

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-350983

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
H04N 7/13  
H04B 14/04  
14/06  
識別記号  
Z  
B 4101-5K  
E 4101-5K  
F 4101-5K

F I

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-138782

(22) 出願日 平成5年(1993)6月10日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 入江 一成

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 岸本 了造

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺

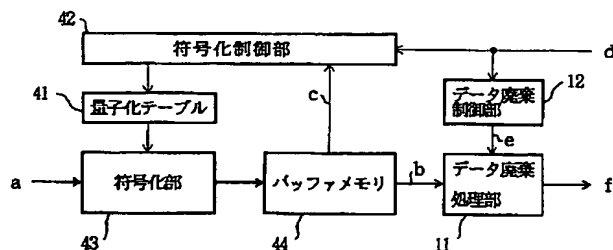
(54) 【発明の名称】 画像信号用可変レート符号化装置および復号化装置

(57) 【要約】

【目的】 画像信号用可変レート符号化装置および復号化装置に関し、ネットワーク側からの符号化レート指示信号に対して、柔軟にかつ速やかに符号化レートを変更することができることを目的とする。

【構成】 量子化ステップサイズが異なる複数の量子化テーブルを有し、ネットワークからの輻輳状態に応じた符号化レート指示信号を受けて対応する量子化テーブルを選択し、その量子化ステップサイズに応じた符号化レートで画像信号を符号化する符号化手段と、画像信号の符号化データを一旦蓄積してネットワークに送出するバッファメモリとを備えた画像信号用可変レート符号化装置において、符号化レート指示信号を受け、それが符号化レートの低減を指示するときに、バッファメモリ内のデータの中から優先順位の低いデータを廃棄し、優先順位の高いデータのみをネットワークに送出するデータ廃棄処理手段を備える。

請求項1に記載の発明の画像信号用可変レート符号化装置の実施例構成



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 量子化ステップサイズが異なる複数の量子化テーブルを有し、ネットワークからの輻輳状態に応じた符号化レート指示信号を受けて対応する量子化テーブルを選択し、その量子化ステップサイズに応じた符号化レートで画像信号を符号化する符号化手段と、

前記画像信号の符号化データを一旦蓄積してネットワークに送出するバッファメモリとを備えた画像信号用可変レート符号化装置において、

前記符号化レート指示信号を受け、それが符号化レートの低減を指示するときに、前記バッファメモリ内のデータの中から優先順位の低いデータを廃棄し、優先順位の高いデータのみをネットワークに送出するデータ廃棄処理手段を備えたことを特徴とする画像信号用可変レート符号化装置。

【請求項 2】 ネットワークから受信する符号化データを蓄積するバッファメモリと、

前記符号化データからその符号化に用いた量子化テーブル情報を検出し、対応する量子化テーブルを用いて画像信号に復号化する復号化手段とを備えた画像信号用可変レート復号化装置において、

前記復号化手段から出力される画像信号を記録するフレームメモリと、

前記受信する符号化データを監視し、データ欠落を検出したときに前記フレームメモリに記録された前フレームまたは前後のフレームのデータを用いて対応する画像信号を補間再生する補間処理手段とを備えたことを特徴とする画像信号用可変レート復号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像信号のデジタル伝送装置において、符号化レートの変更が可能な画像信号用可変レート符号化装置および復号化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】可変レート伝送が可能なネットワークと接続して画像信号をデジタル伝送するシステムでは、符号化装置に量子化ステップサイズが異なる複数の量子化テーブルを用意し、ネットワークの輻輳状態に対応して量子化テーブルを切り替えて符号化レートを可変させる方式をとっている。

【0003】図 4 は、従来の画像信号用可変レート符号化装置の構成例を示す。図において、量子化テーブル 4 1 は、大きい量子化ステップサイズから小さい量子化ステップサイズまでを含むテーブルである。符号化制御部 4 2 は 1 つの量子化テーブルを選択し、符号化部 4 3 はその量子化ステップサイズに応じた符号化レートで入力される画像信号 a を符号化する。バッファメモリ 4 4 は、その符号化データ b を一旦蓄積した後にネットワークに送出する。

【0004】従来装置では、量子化テーブル 4 1 の選択

によって対応する符号化レートを設定する構成になっている。すなわち、同一入力信号に対して大きい量子化ステップサイズの量子化テーブルを用いれば出力量子化レベル数は少なくなり、それに対応付けるコード長も短くできるので、結果的に符号化レートが低減できるというものである。逆に、小さい量子化ステップサイズの量子化テーブルを選択すれば符号化レートは増加する。

【0005】なお、量子化テーブル 4 1 の選択は、符号化制御部 4 2 の制御に基づいて行われる。符号化制御部 4 2 は、バッファメモリ 4 4 内のデータ量 c を監視し、データ量が所定値より大きくなれば大きい量子化ステップサイズの量子化テーブルを選択し、データ量が所定値より小さくなれば小さい量子化ステップサイズの量子化テーブルを選択することにより、所定の符号化レートになるように制御する。

【0006】また、符号化制御部 4 2 はネットワークからの符号化レート指示信号 d を受け、対応する量子化ステップサイズの量子化テーブルを使用することにより符号化レートを制御する。たとえば、ネットワークが輻輳状態になった場合には、ネットワーク側から符号化レートを低減させる符号化レート指示信号 d を受け、大きい量子化ステップサイズの量子化テーブルに切り替えて符号化レートを低減させるようになっている。なお、符号化レート指示信号 d には、その他にネットワークの輻輳状態に対応して、符号化レートの増加あるいは所定の符号化レートの設定を指示するものがある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の画像信号用可変レート符号化装置における符号化レートの変更は、量子化ステップサイズの異なる量子化テーブルへの切り替えによる方法がとられていた。

【0008】しかし、符号化処理中のデータに対しては量子化テーブルの変更ができない。そのために、符号化レートの低減指示から実際に符号化レートが低減されるまでに処理遅延が生じ、その間にネットワークの輻輳によるデータ廃棄が生ずることがあった。また、バッファメモリ内にすでに蓄積されている符号化データについても処理遅延の問題は同様であり、量子化テーブルが速やかに切り替わったとしても、実際に符号化レートが変更になるのはバッファメモリ内の蓄積データがすべて送出されてからとなっていた。このように、従来装置では符号化レートの変更指示に対する応答が遅く、さらにバッファメモリにおける遅延も加わるために、その間にネットワーク上でデータ廃棄が生じて画像品質を劣化させることがあった。

【0009】さらに、量子化テーブル自体を符号化装置側から復号化装置側に伝送する方式では、量子化テーブルの変更に伴って量子化テーブル自体の情報を伝送しなければならず、その分の符号化データが伝送できなくなる。これでは、却って画像品質を劣化させることにな

り、符号化レート低減のために頻繁に量子化テーブルを変更することができなかった。すなわち、量子化テーブル自体を伝送する方式では、符号化レートを柔軟に変更することができなかった。

【0010】本発明は、ネットワーク側からの符号化レート指示信号に対して、柔軟にかつ速やかに符号化レートを変更することができる画像信号用可変レート符号化装置および復号化装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、量子化ステップサイズが異なる複数の量子化テーブルを有し、ネットワークからの輻輳状態に応じた符号化レート指示信号を受けて対応する量子化テーブルを選択し、その量子化ステップサイズに応じた符号化レートで画像信号を符号化する符号化手段と、画像信号の符号化データを一旦蓄積してネットワークに送出するバッファメモリとを備えた画像信号用可変レート符号化装置において、符号化レート指示信号を受け、それが符号化レートの低減を指示するときに、バッファメモリ内のデータの中から優先順位の低いデータを廃棄し、優先順位の高いデータのみをネットワークに送出するデータ廃棄処理手段を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明は、ネットワークから受信する符号化データを蓄積するバッファメモリと、符号化データからその符号化に用いた量子化テーブル情報を検出し、対応する量子化テーブルを用いて画像信号に復号化する復号化手段とを備えた画像信号用可変レート復号化装置において、復号化手段から出力される画像信号を記録するフレームメモリと、受信する符号化データを監視し、データ欠落を検出したときにフレームメモリに記録された前フレームまたは前後のフレームのデータを用いて対応する画像信号を補間再生する補間処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明の符号化装置では、バッファメモリに蓄積されているデータのうち優先順位の低いデータを廃棄し、優先順位の高いデータのみをネットワークに送出することにより、符号化レートを直接変更することができる。これにより、量子化テーブルの切り替えおよびバッファメモリに起因する符号化レートの変更遅延が解消され、ネットワーク側からの符号化レート低減指示に対して速やかに応答することができる。なお、量子化テーブルの切り替えは、データ廃棄に伴う符号化レートの低減と同時にあるいは所定時間経過後に行う。

【0014】請求項2に記載の発明の復号化装置では、受信する符号化データの欠落を検出したときに、フレームメモリ上でその補間再生を行うことにより、符号化装置側でのデータ廃棄に容易に対応することができる。すなわち、符号化レートの低減に伴うデータ廃棄が生じて

も、復号化装置側ではそれを補間することにより画像品質への影響を最小限に抑えることができる。

【0015】

【実施例】図1は、請求項1に記載の発明の画像信号用可変レート符号化装置の実施例構成を示す。

【0016】図において、図4に示す従来と同一のものは同一符号を付した。すなわち、量子化テーブル41、符号化制御部42、符号化部43およびバッファメモリ44は従来と同一である。

【0017】本実施例では、データ廃棄処理部11およびデータ廃棄制御部12を備える。データ廃棄処理部11は、バッファメモリ44が出力する符号化データbを取り込み、廃棄データ指示信号eに応じて符号化データbの中から優先順位の低いデータを廃棄し、ネットワークに廃棄処理された符号化データfを出力する。データ廃棄制御部12は、ネットワークから符号化レート指示信号dを受け、指示された符号化レートに対応して廃棄対象となるデータの優先順位を決定し、データ廃棄処理部11にその優先順位に従った廃棄データ指示信号eを送出する。

【0018】ここで、バッファメモリ44に蓄積される符号化データbの優先順位について、図3に示すMPEG (Moving Picture Expert Group)方式による符号化データを例にとって説明する。なお、MPEG方式は、複数の動画フレームを一組として符号化処理する動画符号化の国際標準の一つになっている。

【0019】図3において、(1)は中2フレームについて両方向予測符号化したものである。なお、Iはフレーム内符号化データであり、Iフレームデータのみで画像信号の復元が可能である。Pは前方予測符号化データであり、IフレームデータまたはPフレームデータを用いて予測符号化を行っているので、再生にはこれらのデータの再生が必要である。Bは両方向予測符号化データであり、IフレームデータとPフレームデータ、または前後のPフレームデータを用いて予測符号化を行っているため、再生にはこれらのデータの再生が必要である。

(2)はこの予測符号化による各データの伝送順序の例を示したものであり、受信側における復号処理の順序に合わせてI, P, B, B, P, ..., I, B, Bの順に伝送される。各データには、定位置に同期信号、データ種別および動きベクトル等の予測に用いたサイド情報が含まれており、データの途中から区切りを検出して情報を取り出したり、符号化データの復号処理が可能になっている。

【0020】この3種類のデータに対して、I, P, Bフレームの順に優先順位を付ける。すなわち、Iフレームは一組の符号化データの復号化処理において基準となるので、最も高い優先順位を設定する。

【0021】データ廃棄制御部12は、ネットワークから符号化レートの低減指示を受けると、最も優先順位の

低い B フレームデータを廃棄するようにデータ廃棄処理部 1 1 に廃棄データ指示信号 e を送出する。データ廃棄処理部 1 1 では、この廃棄データ指示信号 e に応じて、まず B フレームのデータ送信を中止し、これを廃棄する。したがって、ネットワークには I および P フレームのデータのみが送られることになり、符号化レートを速やかに低減することができる。すなわち、ネットワークからの符号化レート低減指示に対して応答が早く、ネットワークでのデータ廃棄を防止することが可能となる。なお、B フレームの廃棄に続いて P フレームの廃棄も可能であり、さらに符号化レートを低減させることができる。

【0022】一方、受信側では廃棄されたフレームが間引かれた状態となる。すなわち、再生フレーム数が通常の復号フレーム数よりも少ない状態となるので、補間処理が必要となる。したがって、本発明の画像信号用可変レート符号化装置に対応する復号化装置が必要となる。

【0023】図 2 は、請求項 2 に記載の発明の画像信号用可変レート復号化装置の実施例構成を示す。図において、受信された符号化データ f はバッファメモリ 2 1 を介して復号化部 2 2 に入力され、符号化装置側での処理に対応する量子化テーブル 2 3 を用いて復号化される。復号化制御部 2 4 は、受信された符号化データ f から符号化に用いた量子化テーブルを識別し、対応する量子化テーブル 2 3 を選択する。また、復号化制御部 2 4 は、例えば符号化データ f のシーケンス番号を監視し、符号化装置側のデータ廃棄によって生じたデータ欠落を検出してデータ補間制御部 2 5 に通知する。一方、復号化部 2 2 で復号化された信号はフレームメモリ 2 6 に記録され、データ補間制御部 2 5 の制御によって欠落部分の補間再生が行われ、復号化された画像信号 a が生成される。

【0024】ここで、補間方法について説明する。その 1 は、前フレームを繰り返し表示する方法である。その 2 は、前後のフレームの画素値を距離により重み付け平均した値を用いる方法である。これは、例えば  $n$ 、 $n+1$ 、 $n+2$ 、 $n+3$  フレームのうち、 $n+1$  および  $n+2$  フレームが廃棄された場合に、その両フレームの画素値  $F_{n+1}(i, j)$ 、 $F_{n+2}(i, j)$  は、前後のフレームとの時間距離に対応して、

$$F_{n+1}(i, j) = \{2 \cdot F_n(i, j) + F_{n+3}(i, j)\} / 3$$

$$F_{n+2}(i, j) = \{F_n(i, j) + 2 \cdot F_{n+3}(i, j)\} / 3$$

に基づいて補間することができる。ただし、 $i$ 、 $j$  は画素の位置を表す。

【0025】なお、上式は 4 フレームのうち中 2 フレームが廃棄された場合（図 3 において B フレームが廃棄された場合）の補間方法であるが、定数の変更により任意のパターンに拡張可能である。また、P フレームを廃棄した場合には、一組のフレームデータにおいて、その P

フレーム以降のフレームについて前フレームのデータの繰り返し表示、あるいは次の組の I フレームデータを用いた補間により再生可能である。ただし、P フレームの廃棄は画像品質の劣化が顕著になる可能性があるので、B フレームの廃棄に続いては従来の量子化テーブルの切り替えを優先する方法もある。

【0026】このように、バッファメモリ 4 4 内のデータ量 c に応じて、またネットワークからの符号化レート指示信号 d に応じて量子化テーブルを選択し、符号化レートを制御する従来機能は、本発明符号化装置における機能と同時にまたは時間差をおいて併用することが可能である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、量子化テーブルの切り替えおよびバッファメモリに起因する符号化レートの変更遅延を解消し、ネットワーク側からの符号化レート低減指示に対して柔軟にかつ速やかに応答し、符号化レートを低減することができる。したがって、ネットワーク上で輻輳によるデータ廃棄を防止することができ、可変レート符号化方式における画像品質の安定化を図ることができる。

【0028】また、本発明の符号化装置では、優先順位に従ってフレーム単位に廃棄しているので、受信側での補間処理が容易になり、簡単な構成で対応する復号化装置を実現することができる。また、これにより、一組のフレームデータ全体が再生不能になる I フレームデータの廃棄が回避できるので、画像品質の大幅な劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 に記載の発明の画像信号用可変レート符号化装置の実施例構成を示すブロック図。

【図 2】請求項 2 に記載の発明の画像信号用可変レート復号化装置の実施例構成を示すブロック図。

【図 3】MPEG 方式による符号化処理例を示す図。

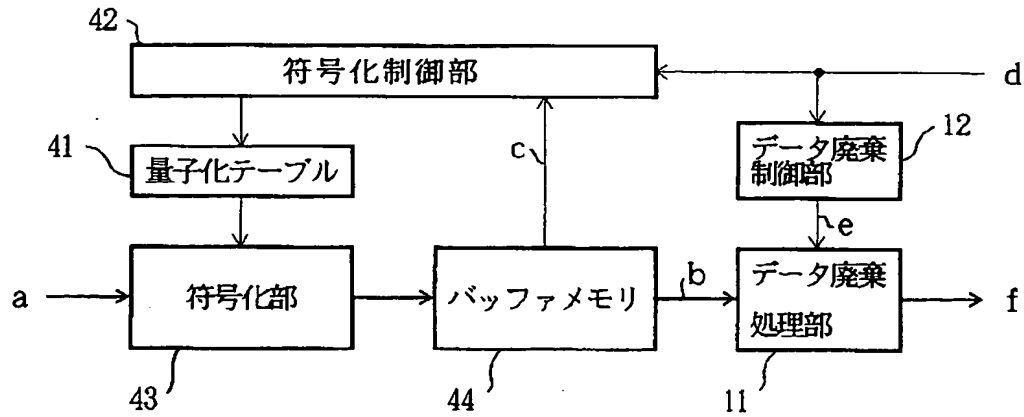
【図 4】従来の画像信号用可変レート符号化装置の構成例を示すブロック図。

【符号の説明】

- 1 1 データ廃棄処理部
- 1 2 データ廃棄制御部
- 2 1 バッファメモリ
- 2 2 復号化部
- 2 3 量子化テーブル
- 2 4 復号化制御部
- 2 5 データ補間制御部
- 2 6 フレームメモリ
- 4 1 量子化テーブル
- 4 2 符号化制御部
- 4 3 符号化部
- 4 4 バッファメモリ

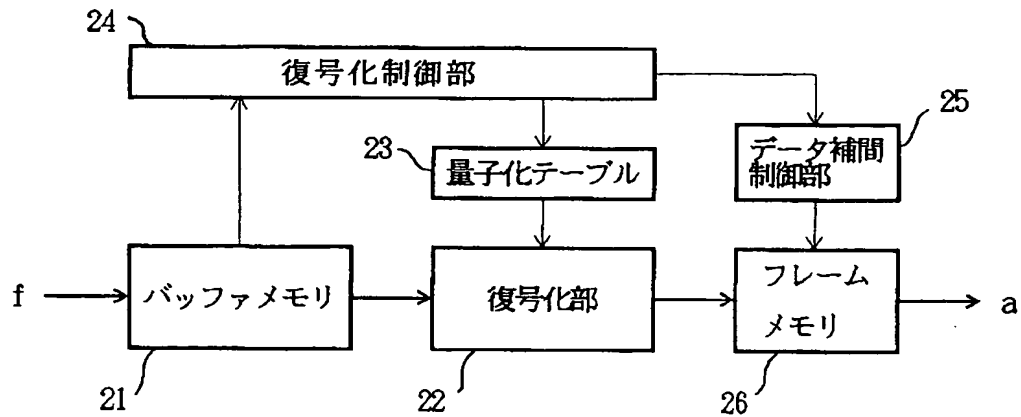
【図 1】

請求項 1 に記載の発明の画像信号用可変レート符号化装置の実施例構成



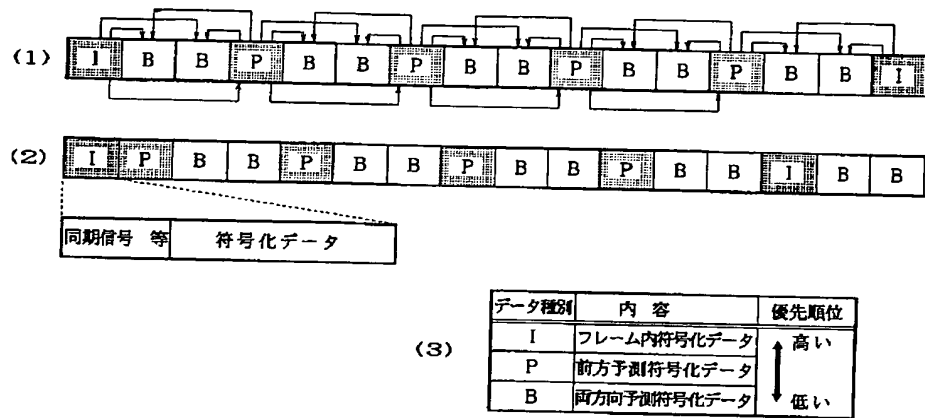
【図 2】

請求項 2 に記載の発明の画像信号用可変レート復号化装置の実施例構成



【図 3】

MPEG方式による符号化処理例



【図 4】

従来の画像信号用可変レート符号化装置の構成例

